

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-044889

(43)Date of publication of application : 16.02.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/1345

G09F 9/00

H05K 1/02

H05K 3/00

(21)Application number : 09-200562

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 25.07.1997

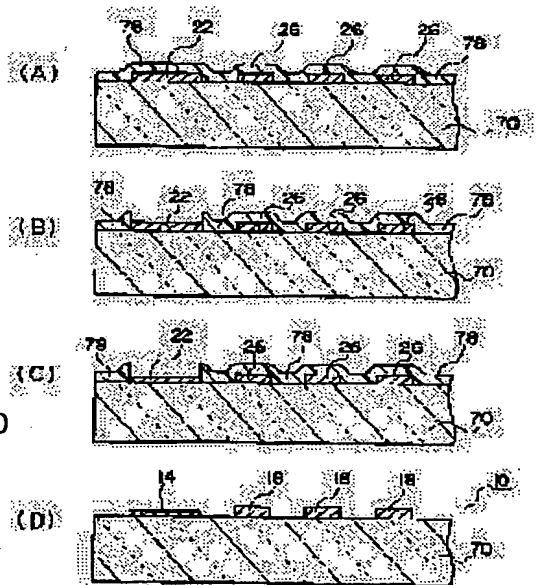
(72)Inventor : TODA TAKATOMO
MARUYAMA KUNIO
MAEDA KINICHI

(54) LIQUID CRYSTAL PANEL SUBSTRATE WITH ALIGNMENT MARK, ITS PRODUCTION AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal panel substrate having alignment marks which consist of the same material as the material of transparent electrodes, is foamed to include a common forming stage and have excellent identifiability by visual or image recognition even if these marks are transparent.

SOLUTION: This liquid crystal panel substrate 10 has the transparent electrodes 18 and alignment marks 14 formed on the substrate 70. The alignment marks 14 of the liquid crystal panel substrate 10 consist of the same material as the material of the transparent electrodes 18 formed as the films on the substrate 70 and are formed on the substrate 70 at the film thickness smaller than the film thickness of the transparent electrodes 18. The parts of the liquid crystal panel substrate 10 having the alignment marks 14 have the reflectivity higher than the reflectivity of the other parts of the liquid crystal panel substrate 10 where the films of the transparent electrodes 18 are not formed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the

examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the liquid crystal panel substrate with an alignment mark with which a reflection factor difference with other substrate parts which are the liquid crystal panel substrates which have the transparent electrode and alignment mark by which film formation was carried out on the substrate, and by which film formation of the substrate part by which said alignment mark consists of the same ingredient as said transparent electrode, and film formation of said alignment mark is carried out, and said transparent electrode or said alignment mark is not carried out is characterized by being 0.05% or more.

[Claim 2] It is the liquid crystal panel substrate with an alignment mark which it is the liquid crystal panel substrate which has the transparent electrode and alignment mark by which film formation was carried out on the substrate, and said transparent electrode and said alignment mark are formed as ITO (Indium Tin Oxide) film on said substrate, and is characterized by the thickness of said alignment mark being 110nm or less.

[Claim 3] The liquid crystal display panel characterized by having a liquid crystal panel substrate according to claim 1 or 2.

[Claim 4] The manufacture approach of the liquid crystal panel substrate with an alignment mark characterized by having the ITO film formation process with which it is the manufacture approach of a liquid crystal panel substrate of having the transparent electrode and alignment mark by which film formation was carried out, and thickness forms said alignment mark and said transparent electrode as ITO film (130nm thru/or 180nm) on a substrate, and the etching process to which said alignment mark is etched to the middle of the thickness direction, and thickness uses it as the ITO film 110nm or less.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a liquid crystal panel substrate with an alignment mark, its manufacture approach, and a liquid crystal display panel.

[0002]

[A background technique and Object of the Invention] In recent years, with enlargement and highly-minute-izing of a liquid crystal display panel, the transparent electrode formed on the liquid crystal panel substrate which constitutes a liquid crystal display panel is in the inclination for line breadth to become thin while leading about becomes long. Therefore, in having used the transparent electrode of the conventional thickness (sheet resistivity), the problem that a voltage drop while a current flows to a transparent electrode will become large occurs.

[0003] Then, in order to make small resistance per die length of a transparent electrode as much as possible, using a transparent electrode with thick (sheet resistivity being small) thickness is performed.

[0004] Moreover, the alignment mark which can be formed in a transparent electrode and coincidence is used using the ingredient same as an alignment mark as a transparent electrode used for the alignment at the time of sticking a liquid crystal panel substrate and assembling a liquid crystal display panel, and the time of attaching a connection substrate, a TAB substrate, etc. in a liquid crystal display panel in many cases. Since such an alignment mark was almost transparent, it was not conspicuous, and moreover, it had moderate visibility.

[0005] However, if thickness of a transparent electrode is thickened in order to reduce sheet resistivity as mentioned above The substrate part by which the thickness of the alignment mark formed in coincidence also became thick, and film formation of the alignment mark was carried out, The problem that a reflection factor difference with a substrate part without the film formation around an alignment mark becomes small, it becomes difficult to identify an alignment mark according to viewing or image recognition, and the use as an alignment mark becomes difficult has occurred.

[0006] This invention is made in view of the above troubles, and the purpose consists of the same ingredient as a transparent electrode, and is formed including a common formation process, and it is to offer the liquid crystal panel substrate which has the alignment mark excellent in epicritic [by viewing or image recognition], its manufacture approach, and a liquid crystal display panel.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The liquid crystal panel substrate with an alignment mark concerning invention according to claim 1 is a liquid crystal panel substrate which has the transparent electrode and alignment mark by which film formation was carried out on the substrate, said alignment mark consists of the same ingredient as said transparent electrode, and the reflection factor difference of the substrate part by which film formation of said alignment mark is carried out, and other substrate parts by which film formation of said transparent electrode or said alignment mark is not carried out is characterized by being 0.05% or more.

[0008] According to invention according to claim 1, since the alignment mark on a substrate is formed with the same ingredient as a transparent electrode, it can form by film formation of a transparent

electrode and coincidence. And since the alignment mark is formed with the same transparent ingredient as a transparent electrode, it becomes the liquid crystal panel substrate which has the alignment mark which is not conspicuous.

[0009] Moreover, 0.05% or more, for a certain reason, the reflection factor difference of the part of the liquid crystal panel substrate which has an alignment mark, and other parts of the liquid crystal panel substrate with which film formation of an alignment mark or the transparent electrode is not carried out serves as a liquid crystal panel substrate which has the alignment mark excellent in epicritic [by viewing or image recognition], though it is transparent.

[0010] It is good still more preferably in the reflection factor difference of the substrate part by which film formation of the alignment mark was carried out, and the substrate part to which film formation of an alignment mark or a transparent electrode is not carried out being the alignment mark which is the maximal value or its near. By this, in spite of being transparent, it becomes the liquid crystal panel substrate which has the alignment mark excellent in especially epicritic [by viewing or image recognition].

[0011] The liquid crystal panel substrate with an alignment mark concerning invention according to claim 2 is a liquid crystal panel substrate which has the transparent electrode and alignment mark by which film formation was carried out on the substrate, said transparent electrode and said alignment mark are formed as ITO (Indium Tin Oxide) film on said substrate, and thickness of said alignment mark is characterized by being 110nm or less.

[0012] By using an alignment mark as the ITO film of thickness 110nm or less according to invention according to claim 2, sufficient reflection factor difference between the part of the liquid crystal panel substrate which has an alignment mark, and other parts of the liquid crystal panel substrate with which film formation of a transparent electrode or the alignment mark is not carried out, i.e., the perimeter of an alignment mark, is acquired, and though it is transparent, it becomes the liquid crystal panel substrate which has the alignment mark excellent in epicritic [by viewing or image recognition].

[0013] moreover, the alignment mark on a substrate and all of a transparent electrode — although — since it is formed by the ITO film, an alignment mark and a transparent electrode can be formed by film formation of coincidence. And since the ITO film is transparent, it serves as a liquid crystal panel substrate which has the alignment mark which is not conspicuous.

[0014] The liquid crystal display panel concerning invention according to claim 3 is characterized by having a liquid crystal panel substrate according to claim 1 or 2.

[0015] According to invention according to claim 3, the liquid crystal display panel which has the above-mentioned operation effectiveness about invention according to claim 1 or 2 can be obtained.

[0016] The manufacture approach of the liquid crystal panel substrate with an alignment mark concerning invention according to claim 4 It is the manufacture approach of a liquid crystal panel substrate of having the transparent electrode and alignment mark by which film formation was carried out on the substrate. The ITO film formation process with which thickness forms said alignment mark and said transparent electrode as ITO film (130nm.thru/or 180nm), It is characterized by having the etching process to which said alignment mark is etched to the middle of the thickness direction, and thickness uses it as the ITO film 110nm or less.

[0017] According to invention according to claim 4, since ITO film formation processes are the formation process of a transparent electrode, and a common process, an alignment mark can be efficiently formed using the process which forms a transparent electrode.

[0018] Moreover, in an etching process, since only the ITO film of the part of an alignment mark with sharply small surface area is etched from a transparent electrode, the futility of ITO by etching serves as the manufacture approach of little liquid crystal panel substrate with an alignment mark.

[0019] Furthermore, in an etching process, etching with difficult reservation of a strict thickness precision is performed only to the ITO film of an alignment mark, and since the ITO film of a transparent electrode is not etched, it serves as the manufacture approach of the liquid crystal panel substrate with an alignment mark which does not cause deterioration of the display quality by degradation of the

thickness precision of a transparent electrode.

[0020] Moreover, since the reflection factor difference of a transparent electrode with the substrate part in which thickness is formed in as ITO film (130nm thru/or 180nm), and the ITO film around a transparent electrode is not formed is very small, it becomes the manufacture approach of the liquid crystal panel substrate which is not almost that existence of a transparent electrode is checked by looking. And the sheet resistivity of a transparent electrode serves as a value small enough.

[0021] And since the ITO film used as an alignment mark is etched in an etching process and serves as thickness 110nm or less, sufficient reflection factor difference around the substrate part, i.e., the alignment mark, in which the ITO film is not formed is secured, in spite of being transparent, visibility is high and the liquid crystal panel substrate which has the alignment mark in which image recognition is possible can be manufactured.

[0022]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the suitable operation gestalt of this invention is explained still more concretely, referring to a drawing.

[0023] The liquid crystal panel substrate 10 of this operation gestalt carries out film formation of a transparent electrode 18 and the alignment mark 14 on the glass substrate 70 with the magnitude of two or more liquid crystal panel substrates, and is cut and formed in each magnitude of the liquid crystal panel substrate 10 after that. Drawing 1 is the typical top view showing the location of each alignment mark 14 formed on this substrate 70 as a small square. Moreover, drawing 2 is the expansion top view of the part surrounded with Circle E in drawing 1. And drawing 4 (D) is the typical sectional view of the liquid crystal panel substrate 10 in alignment with line S-S of drawing 2. As shown in these drawings, the liquid crystal panel substrate 10 forms a transparent electrode 18 and an alignment mark 14 by the ITO film on a substrate 70, and is divided and formed in predetermined magnitude.

[0024] The transparent electrode 18 and alignment mark 14 of this operation gestalt are formed with the ITO (Indium Tin Oxide) film. Drawing 5 is a graph which shows the reflection factor difference of a substrate part with the ITO film in light with a wavelength of 550nm which is the light of the band sensed the most sensitive [people] about the liquid crystal panel substrate 10 of this operation gestalt, and a substrate part without the ITO film as a function of ITO thickness. This graph shows that the part of the liquid crystal panel substrate 10 with which the ITO film was formed can be formed so that a reflection factor difference with other parts of the liquid crystal panel substrate 10 with which the ITO film is not formed may become 0.05 or more. The part of the liquid crystal panel substrate 10 with which the alignment mark 14 of this operation gestalt was formed is formed by the thickness from which a reflection factor difference with other parts of the liquid crystal panel substrate 10 with which the ITO film is not formed becomes 0.05 or more.

[0025] Thus, though the liquid crystal panel substrate 10 of this operation gestalt is transparent by securing the reflection factor difference of the part of the liquid crystal panel substrate 10 with which the alignment mark 14 was formed, and other parts of the liquid crystal panel substrate 10 without the ITO film 0.05% or more, viewing and discernment by image recognition serve as the liquid crystal panel substrate 10 which has the easy alignment mark 14.

[0026] Moreover, the ITO thickness of an alignment mark 14 is thinner than the ITO thickness of a transparent electrode 18 so that clearly from drawing 4 (D). The ITO thickness of the alignment mark 14 of this operation gestalt is 110nm or less, and, specifically, the ITO thickness of a transparent electrode 18 is 130nm thru/or 180nm. In addition, in this thickness, the sheet resistivity of a transparent electrode 18 is 8ohms / ** extent, and a transparent electrode 18 serves as the ITO film 26 of low resistance.

[0027] Since the reflection factor difference of the part of the liquid crystal panel substrate 10 with which the alignment mark 14 was formed, and other parts of the liquid crystal panel substrate 10 without the ITO film is 0.05% or more so that clearly from drawing 5, the alignment mark 14 of this operation gestalt is excellent in the visibility by viewing at the ITO thickness of the alignment mark 14 of this operation gestalt, i.e., thickness 110nm or less. Moreover, an alignment mark 14 can be easily recognized also according to the image recognition using the light of a visible region. In addition, in order to make it

the part whose film is lost, the relation, i.e., etching, of process tolerance, not occur, the limit of 50nm or more is added, and usually let ITO thickness of the alignment mark of this operation gestalt be thickness (50nm thru/or 110nm).

[0028] Thus, the liquid crystal panel substrate 10 of this operation gestalt can secure the reflection factor difference of the part of the liquid crystal panel substrate 10 with which the alignment mark 14 was formed by setting ITO thickness of an alignment mark 14 to 110nm or less, and the part of the liquid crystal panel substrate 10 without the ITO film 0.05% or more, and though it is transparent, viewing and discernment by image recognition serve as the liquid crystal panel substrate 10 which has the easy alignment mark 14.

[0029] As for the liquid crystal panel substrate 10 of this operation gestalt, thickness uses an alignment mark as the ITO film within the limits of 60nm thru/or 100nm still more preferably. Since a reflection factor becomes high 0.07% or more by this from the liquid crystal panel substrate 10 of a part with which the ITO film is not formed, epicritic [by viewing or image recognition] serves as a still higher alignment mark.

[0030] Moreover, as shown in drawing 5, in the liquid crystal panel substrate 10 of this operation gestalt, the reflection factor difference with the part which ITO does not have even if ITO thickness is 200nm thru/or 260nm becomes 0.05% or more. Therefore, as a modification of this operation gestalt, even when an alignment mark 14 is made into the ITO thickness within the limits of this, it becomes the visibility by viewing, and the easy alignment mark 14 of image recognition. In addition, the thickness of an alignment mark 14 will be thicker than the thickness of a transparent electrode 18 in this case.

[0031] The reflection factor difference with the part of the liquid crystal panel substrate 10 in which the transparent electrode 18 of this operation gestalt does not have the part and ITO film of the liquid crystal panel substrate 10 which has the ITO film since the thickness of ITO is 130nm thru/or 180nm is 0.03% or less, and it becomes the transparent electrode 18 which does not look almost by viewing.

[0032] The ITO thickness of a transparent electrode 18 of the liquid crystal panel substrate 10 of this operation gestalt is 150nm thru/or 170nm still more preferably. In this case, the reflection factor difference of the part of a transparent electrode 18 and a part without the ITO film becomes 0.005% or less, and the liquid crystal panel substrate 10 of this operation gestalt turns into the liquid crystal panel substrate 10 which has the transparent electrode which does not appear probably depending on viewing.

[0033] Furthermore, since the alignment mark 14 on a substrate 70 is formed with the same ingredient as a transparent electrode 18, the liquid crystal panel substrate 10 of this operation gestalt can be formed by film formation of a transparent electrode 18 and coincidence. And since the alignment mark 14 is formed by the same transparent material as a transparent electrode 18, it becomes the liquid crystal panel substrate 10 which has the alignment mark 14 which is not conspicuous.

[0034] Next, the manufacture approach of the liquid crystal panel substrate 10 with the alignment mark of this operation gestalt is explained.

[0035] The liquid crystal panel substrate 10 is manufactured including the ITO film formation process which forms the ITO film 22 used as an alignment mark 14 by the same thickness as the ITO film 26 of a transparent electrode 18, and the etching process which etches the ITO film 22 of the part used as an alignment mark 14, and is used as the ITO film 22 thinner than the ITO film 26 of the part of a transparent electrode 18.

[0036] First, in an ITO film formation process, it is formed with the ITO film 26 with which the ITO film 22 of the part which serves as an alignment mark 14 according to the process shown in drawing 3 (A) - (E) as a sectional view corresponding to the part which met the S-S line of drawing 2 serves as a transparent electrode 18.

[0037] First, as shown in drawing 3 (A), specifically, the ITO film 74 is formed by thickness (130nm thru/or 180nm) all over one side of a glass substrate by sputtering.

[0038] Next, as shown in drawing 3 (B), a roll coater or a spin coater is used and the wrap resist film is formed in homogeneity for the ITO film 74.

[0039] And by exposing, developing and washing the resist film using the mask corresponding to the

pattern configuration of a transparent electrode 18, and the configuration of an alignment mark 14, as shown in drawing 3 (C), it considers as the condition that the resist film 78 corresponding to the pattern configuration of a transparent electrode 18 and the configuration of an alignment mark 14 remained.

[0040] Subsequently, by wet etching or dry etching, as shown in drawing 3 (D), it leaves a transparent electrode 18 and the ITO film 22 and 26 corresponding to the configuration of an alignment mark 14, and the ITO film is etched.

[0041] And by removing the ITO film 22 and the resist which remains on 26, the ITO film 22 used as an alignment mark 14 and the ITO film 26 used as a transparent electrode 18 are formed by the same thickness of ashing etc. like the cross-section configuration shown in drawing 3 (E), and an ITO film formation process is completed by it.

[0042] In an etching process, thickness of the ITO film 22 of the part used as an alignment mark 14 is made thin to predetermined thickness according to the process shown in drawing 4 (A) – (D).

[0043] One whole surface of the substrate 70 which contains concrete first the ITO film 22 and 26 formed in the above-mentioned ITO film formation process is covered by the resist film, and it considers as the condition which showed in drawing 4 (A) as a typical sectional view.

[0044] Next, through the process of exposure, development, and washing, as shown in drawing 4 (B), only the top face of an alignment mark 14 removes the resist film.

[0045] Subsequently, it considers as the condition which showed in drawing 4 (C) as a sectional view by etching until the thickness of the ITO film 22 of the part used as an alignment mark 14 is set to 110nm or less by wet etching or dry etching (half etching). In addition, in order to make it the part whose film is lost, the relation, i.e., etching, of process tolerance, not occur, the limit of 50nm or more is added, and usually let ITO thickness of the alignment mark of this operation gestalt be thickness (50nm thru/or 110nm).

[0046] And if the resist film is removed by ashing etc., as shown in drawing 4 (D) as a typical sectional view, an alignment mark 14 and a transparent electrode 18 will be formed. And the liquid crystal panel substrate 10 which has the alignment mark 14 of this operation gestalt is completed by cutting in the magnitude of each liquid crystal panel substrate 10.

[0047] Since it is possible to form in coincidence the ITO film 22 used as the ITO film 26 with which the ITO film formation processes mentioned above are the formation process of the conventional transparent electrode and a common process, and serve as a transparent electrode 18, and an alignment mark 14 according to the manufacture approach of the liquid crystal panel substrate 10 of this operation gestalt, an alignment mark 14 can be efficiently formed using the process which forms a transparent electrode 18.

[0048] Moreover, in the above-mentioned etching process, since only the part of the alignment mark 14 with sharply small surface area is etched and the thickness difference is produced between the part of a transparent electrode 18, and the part of an alignment mark 14 from the part of a transparent electrode 18, the futility of ITO serves as the manufacture approach of little liquid crystal panel substrate with an alignment mark.

[0049] Furthermore, in the above-mentioned etching process, etching with difficult reservation of a strict thickness precision is performed only to the ITO film 22 used as an alignment mark 14, and since the ITO film 26 used as a transparent electrode 18 is not etched, it serves as the manufacture approach of the liquid crystal panel substrate 10 which does not cause deterioration of the display quality by degradation of the thickness precision of a transparent electrode 18.

[0050] Moreover, since a transparent electrode 18 has the very small reflection factor difference with the substrate part in which thickness is formed in as ITO film (130nm thru/or 180nm), and the ITO film around a transparent electrode is not formed, it becomes the manufacture approach of the liquid crystal panel substrate which is not almost that existence of a transparent electrode is checked by looking. And the sheet resistivity of a transparent electrode serves as a value small enough.

[0051] And since the ITO film 22 used as an alignment mark 14 is etched in an etching process and serves as thickness 110nm or less, as drawing 5 was shown and mentioned above, sufficient reflection

factor difference around the substrate part 14, i.e., the alignment mark, in which the ITO film is not formed is secured, in spite of being transparent, visibility is high and the liquid crystal panel substrate 10 which has the alignment mark 14 in which image recognition is possible is obtained.

[0052] The liquid crystal display panel 40 of this operation gestalt shown in drawing 6 as a typical sectional view is manufactured as follows using the liquid crystal panel substrate 10 formed including the alignment mark 14 and the transparent electrode 18 as mentioned above. This manufacture is performed including each process of printing, assembly, liquid crystal impregnation, a polarizing plate, and reflecting plate pasting.

[0053] In presswork, the orientation film 42 is printed to each field which the liquid crystal panel substrates 10 and 10 of a pair counter, and is arranged. And it is made to distribute on the liquid crystal panel substrate 10 of one side, and the spacer 44 for keeping constant the distance between the orientation film 42 which counters is arranged, and is calcinated. And rubbing which rubs the orientation film 42 with cloth etc. is performed, and a stacking tendency is given to the orientation film 42.

[0054] Like an erector, a sealant 46 is first printed around the liquid crystal panel substrate 10 of one side. And alignment of the two liquid crystal panel substrates 10 is carried out using an alignment mark 14, and lamination and a sealant 46 are stiffened by heat or ultraviolet rays.

[0055] At the impregnation process of the liquid crystal 48 which is degree process, the space of the empty between the liquid crystal panel substrate 10 and 10 is established in the location separated from the liquid crystal in the container (not shown) which turns an inlet (not shown) down and has eye ***** in the lower part in it, and vacuum suction of the inside of the container is carried out. Then, where an inlet is put into eye ***** , the inside of a container is returned to atmospheric pressure. Then, differential pressure and capillarity are filled up with liquid crystal in the space between liquid crystal panel substrates. And an inlet is closed.

[0056] At the following polarizing plate pasting process, a polarizing plate 50 is stuck on the external surface of the liquid crystal panel substrates 10 and 10. And when considering as a reflective mold liquid crystal display panel, a reflecting plate 52 is further stuck on the external surface of one polarizing plate 50.

[0057] The liquid crystal display panel 40 of this operation gestalt is completed through each above process.

[0058] According to the manufacture approach of the liquid crystal display panel 40 of this operation gestalt, the liquid crystal display panel 40 which has the liquid crystal panel substrate 10 with the description which was mentioned above can be obtained. Moreover, since an alignment mark 14 can be easily identified according to viewing or image recognition in case a connection substrate, a TAB substrate, etc. are connected to the liquid crystal display panel 40 by forming an alignment mark 14 in a part without the liquid crystal panel substrate 10 with which one liquid crystal panel substrate 10 counters, it becomes the liquid crystal display panel 40 which can connect a connection substrate and a TAB substrate efficiently.

[0059] As mentioned above, although the operation gestalt of this invention was explained, this invention is not limited to the operation gestalt mentioned above, and various kinds of deformation implementation by equal within the limits of within the limits of the summary of this invention or a claim is possible for it.

[0060] For example, although the above-mentioned operation gestalt showed the example of the liquid crystal panel substrate in which the alignment mark and transparent electrode which consist of the ITO film were formed on the whole surface of a glass substrate, it is good also as a liquid crystal panel substrate in which the alignment mark and transparent electrode which consist of the ITO film were formed on the substrate made from plastics.

[0061] Moreover, although the above-mentioned operation gestalt showed the example in which, a transparent electrode and an alignment mark are formed by the ITO film, you may form by conductive transparent membranes, such as indium oxide and tin oxide. In that case, although a transparent electrode and the desirable thickness of an alignment mark become a different thing from the value mentioned above in the case of the ITO film, by forming an alignment mark in different thickness from a

transparent electrode, they make a reflection factor larger than a transparent electrode, and it is the same as that of the case of the above-mentioned operation gestalt that it can do of them with the epicritic high liquid crystal panel substrate by viewing or image recognition.

[0062] Furthermore, although the above-mentioned operation gestalt showed the example of the simple matrix drive liquid crystal display panel of a STN form as a liquid crystal display panel, you may be an active-matrix liquid crystal display panel using the one terminal pair network switching element represented with the 3 terminal switching element or MIM represented with TFT. Furthermore, as long as it says in an electro-optics property, you may be the liquid crystal display panel of various types, such as not only a STN form but TN form, a guest host form, macromolecule distributed type, a phase transition form, a strong dielectric form, etc.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the typical top view of the glass substrate used as two or more liquid crystal panel substrates of this operation gestalt.

[Drawing 2] It is the expansion top view of the part surrounded with Circle E in drawing 1 .

[Drawing 3] (A) – (E) is drawing which explains an ITO film formation process as a sectional view corresponding to the part which met the S-S line of drawing 2 .

[Drawing 4] (A) – (D) is drawing which explains an etching process as a sectional view corresponding to the part which met the S-S line of drawing 2 .

[Drawing 5] It is the graph which shows the reflection factor difference of a substrate part with the ITO film, and a substrate part without the ITO film as a function of the thickness of the ITO film about the liquid crystal panel substrate of an operation gestalt.

[Drawing 6] It is the typical sectional view of the liquid crystal display panel of an operation gestalt.

[Description of Notations]

10 Liquid Crystal Panel Substrate

14 Alignment Mark

18 Transparent Electrode

22 26 ITO film

40 Liquid Crystal Display Panel

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-44889

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月16日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 2 F 1/1345
G 0 9 F 9/00
H 0 5 K 1/02
3/00

識別記号

3 4 9

F I

G 0 2 F 1/1345

G 0 9 F 9/00

H 0 5 K 1/02

3/00

3 4 9 D

R

P

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-200562

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月25日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 戸田 貴友

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 丸山 邦雄

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 前田 謙一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

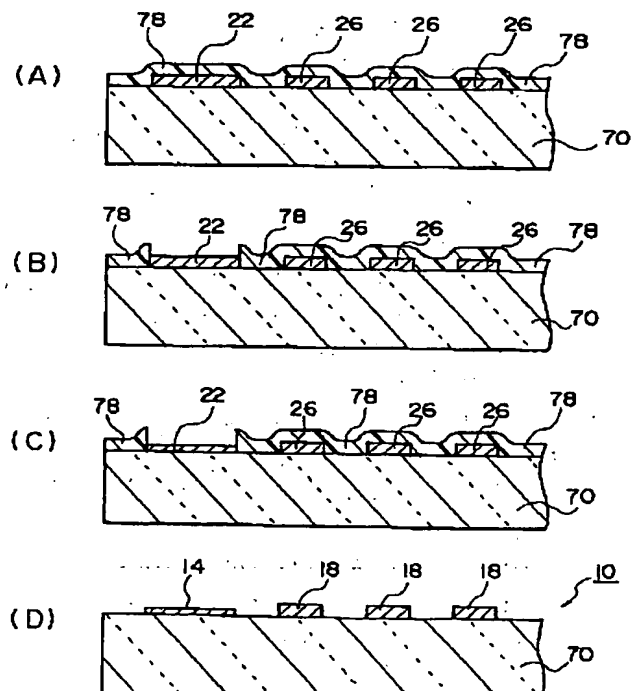
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 アラインメントマーク付き液晶パネル基板、その製造方法、および液晶表示パネル

(57) 【要約】

【課題】 透明電極と同一の材料から成り、共通な形成工程を含んで形成され、透明でありながら目視あるいは画像認識による識別性が優れたアラインメントマークを有する液晶パネル基板を提供する。

【解決手段】 基板70上に形成された透明電極18およびアラインメントマーク14を有する液晶パネル基板10である。この液晶パネル基板10のアラインメントマーク14は、基板70上に膜形成された透明電極18と同一材料から成り、透明電極18より薄い膜厚で基板70上に膜形成されている。また、このアラインメントマーク14を有する液晶パネル基板10の部分は、アラインメントマーク14または透明電極18が膜形成されていない液晶パネル基板10の他の部分より高い反射率を有する。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に膜形成された透明電極およびアラインメントマークを有する液晶パネル基板であって、前記アラインメントマークは前記透明電極と同一材料からなり、

前記アラインメントマークが膜形成されている基板部分と、前記透明電極または前記アラインメントマークが膜形成されていない他の基板部分との反射率差が、0.05%以上であることを特徴とするアラインメントマーク付き液晶パネル基板。

【請求項2】 基板上に膜形成された透明電極およびアラインメントマークを有する液晶パネル基板であって、前記透明電極および前記アラインメントマークは、前記基板上にITO (Indium Tin Oxide) 膜として形成され、

前記アラインメントマークの膜厚は、110nm以下であることを特徴とするアラインメントマーク付き液晶パネル基板。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の液晶パネル基板を有することを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項4】 基板上に膜形成された透明電極およびアラインメントマークを有する液晶パネル基板の製造方法であって、

前記アラインメントマークおよび前記透明電極を、膜厚が130nmないし180nmのITO膜として形成するITO膜形成工程と、

前記アラインメントマークを、厚さ方向の途中までエッチングし、膜厚が110nm以下のITO膜とするエッチング工程と、

を有することを特徴とするアラインメントマーク付き液晶パネル基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アラインメントマーク付き液晶パネル基板、その製造方法、および液晶表示パネルに関する。

【0002】

【背景技術および発明が解決しようとする課題】近年、液晶表示パネルの大型化および高精細化にともない、液晶表示パネルを構成する液晶パネル基板上に形成される透明電極は、引き回しが長くなるとともに線幅が細くなる傾向にある。そのため、従来の厚さ（面積抵抗）の透明電極を用いたのでは、透明電極に電流が流れる間の電圧降下が大きくなってしまいう問題が発生する。

【0003】そこで、透明電極の長さあたりの抵抗を極力小さくするため、厚さの厚い（面積抵抗の小さい）透明電極を用いることが行われている。

【0004】また、液晶パネル基板を貼り合わせて液晶表示パネルを組み立てる際や、液晶表示パネルに接続基板やTAB基板等を取り付ける際の位置合わせのために

2

用いられるアラインメントマークとして、透明電極と同一の材料を用い、透明電極と同時に形成可能なアラインメントマークが使われることが多い。このようなアラインメントマークは、ほぼ透明であるため目立たず、しかも適度な視認性を持っていた。

【0005】ところが、前述したように、面積抵抗を低下させるために透明電極の膜厚を厚くすると、同時に形成されるアラインメントマークの膜厚も厚くなり、アラインメントマークが膜形成された基板部分と、アラインメントマークの周囲の膜形成がない基板部分との反射率差が小さくなり、アラインメントマークを目視あるいは画像認識によって識別することが困難となり、アラインメントマークとしての利用が難しくなるという問題が発生している。

【0006】本発明は、上記のような問題点に鑑みてなされたものであって、その目的は、透明電極と同一の材料から成り、共通な形成工程を含んで形成され、目視あるいは画像認識による識別性が優れたアラインメントマークを有する液晶パネル基板、その製造方法、および液晶表示パネルを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明に係るアラインメントマーク付き液晶パネル基板は、基板上に膜形成された透明電極およびアラインメントマークを有する液晶パネル基板であって、前記アラインメントマークは前記透明電極と同一材料からなり、前記アラインメントマークが膜形成されている基板部分と、前記透明電極または前記アラインメントマークが膜形成されていない他の基板部分との反射率差が、0.05%以上であることを特徴とする。

【0008】請求項1に記載の発明によれば、基板上のアラインメントマークが、透明電極と同一材料で形成されているため、透明電極と同時の膜形成により形成することができる。しかも透明電極と同一の透明な材料でアラインメントマークが形成されているため、目立たないアラインメントマークを有する液晶パネル基板となる。

【0009】また、アラインメントマークを有する液晶パネル基板の部分と、アラインメントマークまたは透明電極が膜形成されていない、液晶パネル基板の他の部分との反射率差が0.05%以上あるため、透明でありながら目視あるいは画像認識による識別性に優れたアラインメントマークを有する液晶パネル基板となる。

【0010】さらに好ましくは、アラインメントマークが膜形成された基板部分と、アラインメントマークまたは透明電極の膜形成がされていない基板部分との反射率差が、極大値あるいはその近傍であるアラインメントマークであるとよい。これによって、透明であるにも拘わらず、目視あるいは画像認識による識別性が特に優れたアラインメントマークを有する液晶パネル基板となる。

【0011】請求項2に記載の発明に係るアラインメン

(3)

3

トマーク付き液晶パネル基板は、基板上に膜形成された透明電極およびアラインメントマークを有する液晶パネル基板であって、前記透明電極および前記アラインメントマークは、前記基板上にITO (Indium Tin Oxide) 膜として形成され、前記アラインメントマークの膜厚は、110nm以下であることを特徴とする。

【0012】請求項2に記載の発明によれば、アラインメントマークを110nm以下の膜厚のITO膜とすることによって、アラインメントマークを有する液晶パネル基板の部分と、透明電極またはアラインメントマークが膜形成されていない液晶パネル基板の他の部分すなわちアラインメントマークの周囲との間の十分な反射率差が得られ、透明でありながら目視あるいは画像認識による識別性が優れたアラインメントマークを有する液晶パネル基板となる。

【0013】また、基板上のアラインメントマークおよび透明電極のいずれもがITO膜で形成されているため、アラインメントマークおよび透明電極を同時の膜形成により形成することができる。しかも、ITO膜は透明であるため、目立たないアラインメントマークを有する液晶パネル基板となる。

【0014】請求項3に記載の発明に係る液晶表示パネルは、請求項1または請求項2に記載の液晶パネル基板を有することを特徴とする。

【0015】請求項3に記載の発明によれば、請求項1または請求項2に記載の発明についての、前述の作用効果を有する液晶表示パネルを得ることができる。

【0016】請求項4に記載の発明に係るアラインメントマーク付き液晶パネル基板の製造方法は、基板上に膜形成された透明電極およびアラインメントマークを有する液晶パネル基板の製造方法であって、前記アラインメントマークおよび前記透明電極を、膜厚が130nmないし180nmのITO膜として形成するITO膜形成工程と、前記アラインメントマークを、厚さ方向の途中までエッチングし、膜厚が110nm以下のITO膜とするエッチング工程と、を有することを特徴とする。

【0017】請求項4に記載の発明によれば、ITO膜形成工程が透明電極の形成工程と共通な工程であるため、透明電極を形成する工程を利用してアラインメントマークを効率的に形成することができる。

【0018】また、エッチング工程においては、透明電極より大幅に表面積の小さいアラインメントマークの部分のITO膜のみがエッチングされるため、エッチングによるITOの無駄が少ないアラインメントマーク付き液晶パネル基板の製造方法となる。

【0019】さらに、エッチング工程においては、厳密な厚さ精度の確保が困難なエッチングはアラインメントマークのITO膜に対してのみ行われ、透明電極のITO膜はエッチングされないため、透明電極の厚さ精度の劣化による表示品質の低下を招くことがないアラインメ

4

ントマーク付き液晶パネル基板の製造方法となる。

【0020】また、透明電極は、膜厚が130nmないし180nmのITO膜として形成され、透明電極の周囲のITO膜が形成されていない基板部分との反射率差が非常に小さいため、透明電極の存在が視認されることは殆どない液晶パネル基板の製造方法となる。しかも、透明電極の面積抵抗は十分に小さな値となる。

【0021】そして、アラインメントマークとなるITO膜は、エッチング工程においてエッチングされて、110nm以下の膜厚となるため、ITO膜が形成されていない基板部分すなわちアラインメントマークの周囲との十分な反射率差が確保され、透明であるにも拘わらず、視認性が高く、画像認識可能なアラインメントマークを有する液晶パネル基板を製造することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態について、図面を参照しながら、さらに具体的に説明する。

【0023】本実施形態の液晶パネル基板10は、複数の液晶パネル基板の大きさを持つガラス製の基板70上に透明電極18およびアラインメントマーク14を膜形成し、その後、液晶パネル基板10の個々の大きさに切断されて形成される。図1は、この基板70上に形成される各アラインメントマーク14の位置を小さな四角形として示す模式的な平面図である。また、図2は、図1において円Eで囲まれた部分の拡大平面図である。そして、図4(D)は、図2の線S-Sに沿った液晶パネル基板10の模式的な断面図である。これらの図に示すように、液晶パネル基板10は、基板70上に透明電極18およびアラインメントマーク14をITO膜で形成し、所定の大きさに分割して形成される。

【0024】本実施形態の透明電極18およびアラインメントマーク14は、ITO (Indium Tin Oxide) 膜によって形成されている。図5は、本実施形態の液晶パネル基板10について、人が最も敏感に感じる帯域の可視光である波長550nmの光におけるITO膜がある基板部分とITO膜がない基板部分との反射率差を、ITO膜厚の関数として示すグラフである。このグラフから、ITO膜が形成された液晶パネル基板10の部分は、ITO膜が形成されていない液晶パネル基板10の他の部分との反射率差が0.05以上となるように形成できることがわかる。本実施形態のアラインメントマーク14が形成された液晶パネル基板10の部分は、ITO膜が形成されていない液晶パネル基板10の他の部分との反射率差が0.05以上となる膜厚で形成されている。

【0025】このように、本実施形態の液晶パネル基板10は、アラインメントマーク14が形成された液晶パネル基板10の部分と、ITO膜がない液晶パネル基板10の他の部分との反射率差を0.05%以上確保する

(4)

5

ことによって、透明でありながら目視および画像認識による識別が容易なアラインメントマーク14を有する液晶パネル基板10となっている。

【0026】また、図4(D)から明らかなように、アラインメントマーク14のITO膜厚は、透明電極18のITO膜厚より薄い。具体的には、本実施形態のアラインメントマーク14のITO膜厚は110nm以下であり、透明電極18のITO膜厚は130nmないし180nmである。なお、この膜厚において、透明電極18の面積抵抗は $8\Omega/\square$ 程度であり、透明電極18は低抵抗のITO膜26となる。

【0027】本実施形態のアラインメントマーク14のITO膜厚すなわち110nm以下の膜厚では、図5から明らかなように、アラインメントマーク14が形成された液晶パネル基板10の部分と、ITO膜がない液晶パネル基板10の他の部分との反射率差が0.05%以上であるため、本実施形態のアラインメントマーク14は、目視による視認性に優れている。また、可視領域の光を用いた画像認識によってもアラインメントマーク14を容易に認識することができる。なお、本実施形態のアラインメントマークのITO膜厚は、加工精度の関連すなわちエッチングによって膜がなくなってしまう部分が発生したりしないようにするため、50nm以上という制限が加わり、通常50nmないし110nmの膜厚とされる。

【0028】このように、本実施形態の液晶パネル基板10は、アラインメントマーク14のITO膜厚を110nm以下とすることによって、アラインメントマーク14が形成された液晶パネル基板10の部分と、ITO膜がない液晶パネル基板10の部分の反射率差を0.05%以上確保することができ、透明でありながら目視および画像認識による識別が容易なアラインメントマーク14を有する液晶パネル基板10となっている。

【0029】さらに好ましくは、本実施形態の液晶パネル基板10は、アラインメントマークを、膜厚が60nmないし100nmの範囲内のITO膜とする。これによって、ITO膜が形成されていない部分の液晶パネル基板10より反射率が0.07%以上高くなるため、目視あるいは画像認識による識別性がさらに高いアラインメントマークとなる。

【0030】また、図5に示すように、本実施形態の液晶パネル基板10は、ITO膜厚が、200nmないし260nmであっても、ITOがない部分との反射率差は0.05%以上となる。したがって、本実施形態の変形例として、アラインメントマーク14をこの範囲内のITO膜厚とした場合でも、目視による視認性、および画像認識の容易なアラインメントマーク14となる。なお、この場合には、アラインメントマーク14の膜厚が透明電極18の膜厚より厚いことになる。

【0031】本実施形態の透明電極18は、ITOの膜

6

厚が130nmないし180nmであるため、ITO膜がある液晶パネル基板10の部分とITO膜がない液晶パネル基板10の部分との反射率差は、0.03%以下であり、目視によって殆ど見えない透明電極18となる。

【0032】さらに好ましくは、本実施形態の液晶パネル基板10は、透明電極18のITO膜厚が、150nmないし170nmである。この場合、本実施形態の液晶パネル基板10は、透明電極18の部分と、ITO膜がない部分との反射率差が0.005%以下となり、目視によってはまず見えることのない透明電極を有する液晶パネル基板10となる。

【0033】さらに、本実施形態の液晶パネル基板10は、基板70上のアラインメントマーク14が、透明電極18と同一材料で形成されているため、透明電極18と同時の膜形成により形成することができる。しかも、透明電極18と同一の透明材料でアラインメントマーク14が形成されてるため、目立たないアラインメントマーク14を有する液晶パネル基板10となる。

【0034】次に、本実施形態のアラインメントマーク付きの液晶パネル基板10の製造方法について説明する。

【0035】液晶パネル基板10は、アラインメントマーク14となるITO膜22を透明電極18のITO膜26と同じ厚さで形成するITO膜形成工程と、アラインメントマーク14となる部分のITO膜22をエッチングして透明電極18の部分のITO膜26より薄いITO膜22とするエッチング工程を含んで製造される。

【0036】まず、ITO膜形成工程においては、図2のS-S線に沿った部分に対応する断面図として、図3(A)～(E)に示した工程にしたがって、アラインメントマーク14となる部分のITO膜22が透明電極18となるITO膜26と共に形成される。

【0037】具体的には、最初に、図3(A)に示すように、スパッタリングによってガラス基板の一方の全面にITO膜74を、130nmないし180nmの膜厚で形成する。

【0038】次に、図3(B)に示すように、ITO膜74を均一に覆うレジスト膜を、ロールコートまたはスピンコートを用いて形成する。

【0039】そして、透明電極18のパターン形状およびアラインメントマーク14の形状に対応したマスクを用いてレジスト膜を露光し、現像して、洗浄することによって、図3(C)に示すように、透明電極18のパターン形状およびアラインメントマーク14の形状に対応したレジスト膜78が残った状態とする。

【0040】次いで、ウェットエッチングまたはドライエッチングによって、図3(D)に示すように、透明電極18およびアラインメントマーク14の形状に対応したITO膜22、26を残して、ITO膜をエッチング

(5)

7

する。

【0041】そして、アッシング等によって、ITO膜22、26上に残っているレジストを除去することによって、図3(E)に示した断面形状のように、アラインメントマーク14となるITO膜22と、透明電極18となるITO膜26とが同じ厚さで形成されて、ITO膜形成工程が終了する。

【0042】エッチング工程においては、図4(A)～(D)に示した工程にしたがって、アラインメントマーク14となる部分のITO膜22の膜厚を所定の厚さまで薄くする。

【0043】具体的には、まず、前述のITO膜形成工程において形成されたITO膜22、26を含む基板70の一方の全面をレジスト膜で覆い、図4(A)に模式的な断面図として示した状態とする。

【0044】次に、露光、現像、および洗浄のプロセスを経て、図4(B)に示したように、アラインメントマーク14の上面のみレジスト膜を除去する。

【0045】次いで、ウェットエッチングまたはドライエッチングによって、アラインメントマーク14となる部分のITO膜22の膜厚が110nm以下となるまでエッチング(ハーフエッチング)することによって、図4(C)に断面図として示した状態とする。なお、本実施形態のアラインメントマークのITO膜厚は、加工精度の関連すなわちエッチングによって膜がなくなってしまう部分が発生したりしないようにするため、50nm以上という制限が加わり、通常50nmないし110nmの膜厚とされる。

【0046】そして、アッシング等によってレジスト膜を取り除くと、図4(D)に模式的な断面図として示したようにアラインメントマーク14および透明電極18が形成される。そして、個々の液晶パネル基板10の大きさに切断することによって、本実施形態のアラインメントマーク14を有する液晶パネル基板10が完成する。

【0047】本実施形態の液晶パネル基板10の製造方法によれば、前述したITO膜形成工程が、従来の透明電極の形成工程と共通な工程であり、透明電極18となるITO膜26とアラインメントマーク14となるITO膜22とを同時に形成することが可能であるため、透明電極18を形成する工程を利用してアラインメントマーク14を効率的に形成することができる。

【0048】また、前述のエッチング工程においては、透明電極18の部分より大幅に表面積の小さいアラインメントマーク14の部分のみをエッチングして、透明電極18の部分とアラインメントマーク14の部分との間に膜厚差を生じさせているため、ITOの無駄が少ないアラインメントマーク付き液晶パネル基板の製造方法となる。

【0049】さらに、前述のエッチング工程において

8

は、厳密な厚さ精度の確保が困難なエッチングは、アラインメントマーク14となるITO膜22に対してのみ行われ、透明電極18となるITO膜26はエッチングされないため、透明電極18の厚さ精度の劣化による表示品質の低下を招くことがない液晶パネル基板10の製造方法となる。

【0050】また、透明電極18は、膜厚が130nmないし180nmのITO膜として形成され、透明電極の周囲のITO膜が形成されていない基板部分との反射率差が非常に小さいため、透明電極の存在が視認されることは殆どない液晶パネル基板の製造方法となる。しかも、透明電極の面積抵抗は十分に小さな値となる。

【0051】そして、アラインメントマーク14となるITO膜22は、エッチング工程においてエッチングされて、110nm以下の膜厚となるため、図5を示して前述したように、ITO膜が形成されていない基板部分すなわちアラインメントマーク14の周囲との十分な反射率差が確保され、透明であるにも拘わらず、視認性が高く、画像認識可能なアラインメントマーク14を有する液晶パネル基板10が得られる。

【0052】上述のようにしてアラインメントマーク14および透明電極18を含んで形成された液晶パネル基板10を用いて、図6に模式的な断面図として示した本実施形態の液晶表示パネル40は、下記のようにして製造される。この製造は、印刷、組立、液晶注入、そして偏光板および反射板貼付の各工程を含んで行われる。

【0053】印刷工程では、一対の液晶パネル基板10、10の対向して配置される各面に配向膜42を印刷する。そして、対向する配向膜42間の距離を一定に保つためのスペーサ44を片側の液晶パネル基板10上に分散させて配置し、焼成する。そして、配向膜42を布等でこするラビングを行い、配向膜42に配向性を持たせる。

【0054】組立工程では、まず、片側の液晶パネル基板10の周囲にシール材46を印刷する。そして、2枚の液晶パネル基板10をアラインメントマーク14を利用して位置合わせして貼り合わせ、シール材46を熱や紫外線によって硬化させる。

【0055】次工程である液晶48の注入工程では、液晶パネル基板10、10間の空の空間を注入口(図示せず)を下にして、下部に液晶貯めがある容器(図示せず)内の液晶から離れた位置に置き、その容器内を真空引きする。その後、注入口を液晶貯めに入れた状態で、容器内を大気圧に戻す。すると、圧力差と毛細管現象とによって、液晶が液晶パネル基板の間の空間内に充填される。そして、注入口を封止する。

【0056】次の、偏光板貼付工程では、液晶パネル基板10、10の外面に偏光板50を貼付する。そして、反射型液晶表示パネルとする場合は、さらに、一方の偏光板50の外面に反射板52を貼付する。

(6)

9

【0057】上述のような各工程を経て、本実施形態の液晶表示パネル40が完成する。

【0058】本実施形態の液晶表示パネル40の製造方法によれば、前述したような特徴を持つ液晶パネル基板10を有する液晶表示パネル40を得ることができる。また、アラインメントマーク14を一方の液晶パネル基板10の対向する液晶パネル基板10のない部分に設けることによって、接続基板やTAB基板等を液晶表示パネル40に接続する際に、目視あるいは画像認識によって容易にアラインメントマーク14を識別することができるため、効率よく接続基板やTAB基板を接続することが可能な液晶表示パネル40となる。

【0059】以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明は前述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内または特許請求の範囲の均等範囲内で各種の変形実施が可能である。

【0060】例えば、上記実施形態では、ITO膜から成るアラインメントマークおよび透明電極をガラス製の基板の一面上に形成した液晶パネル基板の例を示したが、ITO膜から成るアラインメントマークおよび透明電極をプラスチック製の基板上に形成した液晶パネル基板としてもよい。

【0061】また、上記実施形態では、透明電極およびアラインメントマークがITO膜で形成される例を示したが、酸化インジウムや酸化スズ等の導電性の透明膜で形成してもよい。その場合、透明電極およびアラインメントマークの好ましい膜厚は、ITO膜の場合の前述した値とは異なったものとなるが、アラインメントマークを透明電極と異なった膜厚に形成することによって、透明電極より反射率を大きくし、目視や画像認識による識別性の高い液晶パネル基板とできることは、上記実施形態の場合と同様である。

10

【0062】さらに、上記実施形態では、液晶表示パネルとして、STN形の単純マトリックス駆動液晶表示パネルの例を示したが、TFTで代表される三端子スイッチング素子あるいはMIMで代表される二端子スイッチング素子を用いたアクティブマトリックス液晶表示パネルであってもよい。さらに、電気光学特性で言えば、STN形だけでなく、TN形、ゲストホスト形、高分子分散形、相転移形、強誘電形など、種々のタイプの液晶表示パネルであってもよい。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】複数枚の本実施形態の液晶パネル基板となるガラス製の基板の模式的な平面図である。

【図2】図1において円Eで囲まれた部分の拡大平面図である。

【図3】(A)～(E)は、図2のS-S線に沿った部分に対応する断面図としてITO膜形成工程を説明する図である。

20 【図4】(A)～(D)は、図2のS-S線に沿った部分に対応する断面図としてエッチング工程を説明する図である。

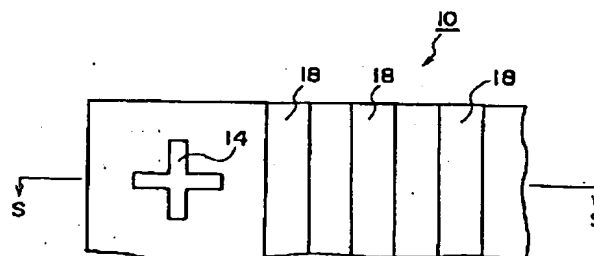
【図5】実施形態の液晶パネル基板について、ITO膜がある基板部分とITO膜がない基板部分との反射率差を、ITO膜の膜厚の関数として示すグラフである。

【図6】実施形態の液晶表示パネルの模式的な断面図である。

【符号の説明】

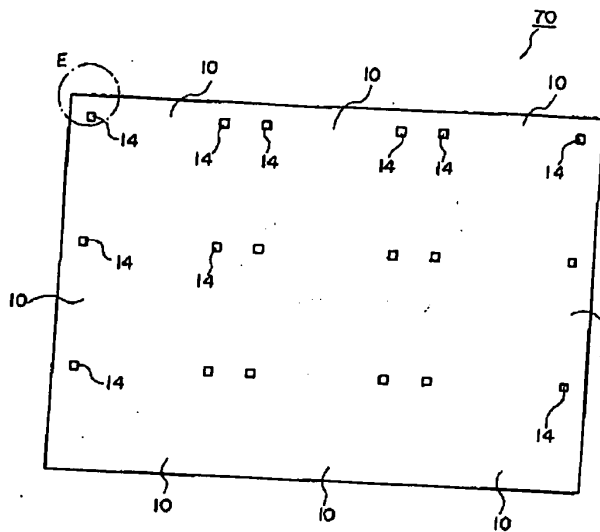
- 10 液晶パネル基板
- 14 アラインメントマーク
- 18 透明電極
- 22, 26 ITO膜
- 40 液晶表示パネル

【図2】

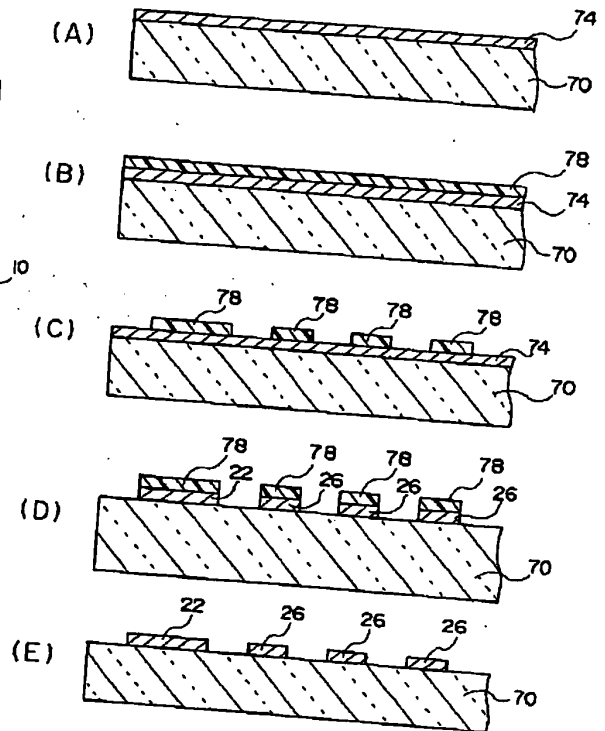


(7)

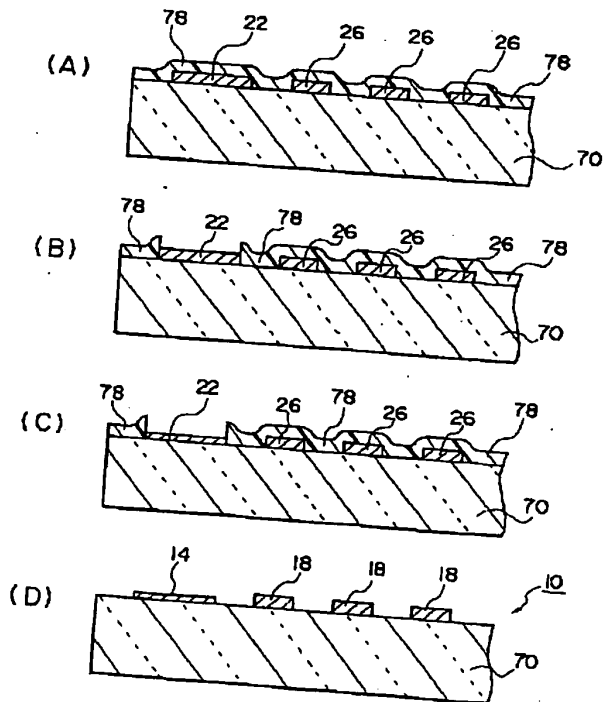
【図1】



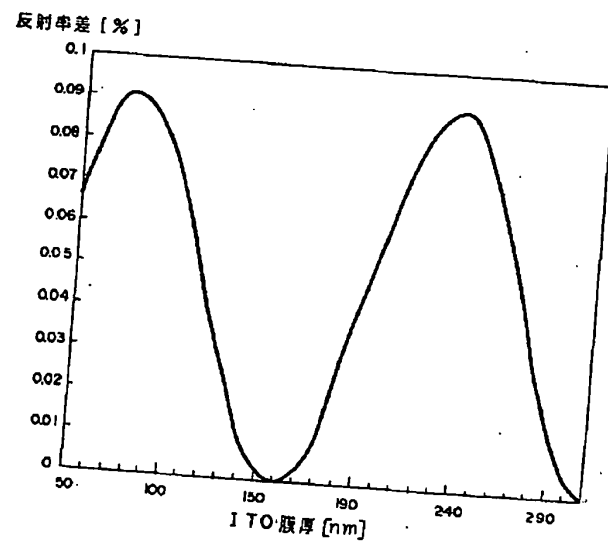
【図3】



【図4】



【図5】



(8)

【図6】

